TMEiC

We drive industry

ACドライブシステム

TMdrive™ -MVG2 Series

高圧IGBTインバータ

美しい地球の未来のために、
地球に優しい未来の工場を。

東芝三菱電機産業システム株式会社

電源、電動機に優しく、
地球環境にも優しい、

高圧誘導電動機をダイレクトに可変速運転。
高効率、高力率、省エネルギーを実現。

TMdrive-MVG2は、『電源に優しく、電動機に優しい』をコンセプトに
最先端のパワーエレクトロニクス技術を集結して開発された
エコロジー発想の高圧IGBTインバータ装置です。
従来、定速運転にてダンパや制御弁で制御していたファンやポンプ、
ブロワなどの2乗トルク負荷用の高圧電動機の可変速運転が可能です。
そして、マルチレベルPWM制御による高効率・高力率の追求、
豊富な交流可変速ドライブシステムの実績を持つTMEICならではの信頼性、
使いやすい操作性を合わせ持ち、
高圧誘導電動機の可変速化に確かな威力を発揮して、
省エネルギー、CO_2排出量削減による
地球温暖化防止に貢献します。

TMdrive-MVG2

電源に、電動機に優しい!

●専用入力変圧器による多重化で電源高調波電流を低減。
→高調波抑制対策ガイドラインをクリア
●マルチレベルPWM制御により、出力電流は正弦波。
→既設電動機（標準電動機）の可変速運転も可能
●励磁突入電流による系統の電圧降下を低減。
→リアクトル初期充電方式の採用

高力率!

●ダイオード素子による全波整流を採用し、
電源側を高力率で運転。

高効率!

●出力電流がほぼ正弦波となるため、
電動機の高調波損失が減少。
●出力側の変圧器が不要となり、
出力変圧器での損失もなし。
●マルチレベルPWM制御により、
IGBTのスイッチング損失も削減。

省メンテナンス!

●主回路平滑コンデンサに、長寿命のフィルムコンデンサを採用
→大幅なメンテナンス・ランニングコストの低減が可能

省エネ!

●ファン、ポンプ、ブロワ等の2乗トルク負荷を
可変速運転することにより、
大きな省エネルギー効果を実現。

高信頼性!

●インバータ主回路には、MVインバータ用の1700V定格のIGBTを
採用することにより、主回路の信頼性を向上。
●制御デバイスには、パワーエレクトロニクス専用に設計された、最新の32ビットMPU（PP7）を
採用し、部品点数を削減するとともに、制御の信頼性を向上。
●MTBF※は、実績ベースで12万時間。（注：3.3kVのみ10万時間）
※MTBF: Mean Time Between Failures（平均故障間隔）

TMdrive-MVG2とは?

TMdrive-MVG2ならでは

入力変圧器の多重化で電源高調波電流を低減。

●18パルス(3kV系)、30パルス(6kV系)、48パルス(10kV系)、54パルス(11kV系)整流相当(標準仕様)を実現。高調波抑制対策ガイドラインをクリア可能。

●力率改善コンデンサはもちろん、高調波フィルタも不要。

速度センサなしで安定した速度制御を実現。

●速度センサは不要。

●ベクトル演算理論を用いたセンサーレスベクトル制御により、安定した速度制御を実現。

●精密な速度制御や大きな起動トルクを必要とする用途に、オプションで速度センサ付ベクトル制御も選択可能。

標準タイプの電動機もドライブ可能。

●既設電動機(標準電動機)の運転も可能。

・マルチレベルPWM制御により、出力電流はほぼ正弦波を達成。

・独自のスイッチングシフト制御により、スイッチングサージを最小限に低減。

・電動機の容量低減は不要。

●高圧電動機を直接運転することが可能。

・出力側変圧器は不要。

・低圧インバータ+低圧電動機の組み合わせと比べ、外線ケーブルのサイズを縮小。

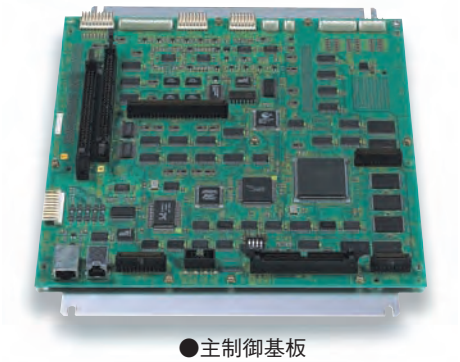
●定トルク負荷や押出機・ミキサーなど大きな起動トルクを必要とする機械も運転可能。

●電動機のソフトスタータとしても適応可能。

・負荷GD^2が大きく、商用電源で起動すると電源の電圧降下や電動機の始動頻度の問題がある電動機のソフトスタータとしても使用可能。

・1:Nのコモンソフトスタータにも対応。

●同期電動機の制御も可能(オプション)。



●主制御基板

の機能も満載。

万一の瞬停にも強い、高い信頼性。

●万一の瞬時停電（300ms以内）の場合、出力電流のトルク成分をゼロにして運転を継続。
電源電圧復帰後、すぐに再加速して最短時間で運転速度に復帰します。

●瞬時停電により、運転を停止した場合の自動再起動の選択も可能。
（フリーランで減速中の電動機あるいは停止した電動機を自動的に再加速します）

オペレータの立場に立った操作性。

●エンジニアリングが容易。
●運転操作が容易。
●故障診断が容易。
●メンテナンスが容易。
●伝送機能も充実、遠方での運転状態の監視も容易。

メンテナンス性に配慮した盤構造を採用。

●メンテナンスが容易な前面保守形構造。
・入力変圧器はインバータ盤と列盤構成されているので外線ケーブル工事は不要です。

●冷却方式に風冷を採用。
・IGBT素子等を効果的に冷却。
・メンテナンスも容易。

●引き出し形セルインバータを採用。
・MTTR※は、30分以下。

※MTTR: Mean Time To Repair（平均修復時間）

●セルインバータ

●変換器盤

TMdrive-MVG2の特長

電源に、電動機に、機械に優

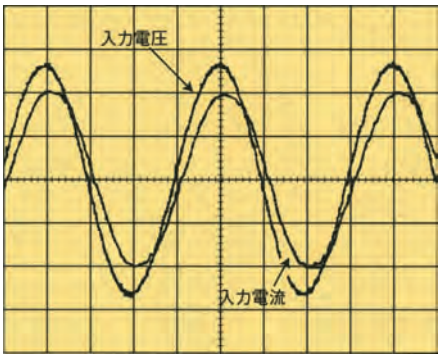
電源に優しい

専用の入力変圧器による多重化で、電源側高調波電流を低減。

近年、産業用機器に広くパワーエレクトロニクス応用機器が普及していますが、これらの機器から発生する高調波電流が電力系統に流れ込み、電力系統の電圧を歪ませ、一部機器に障害を引き起こす等の問題が顕在化してきています。わが国でも、平成6年9月通産省（当時）により、「高圧または特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」が制定されました。高調波問題は、電力利用基盤における環境的な問題として、高調波電流発生源の抑制を基本とする方策がとられています。TMdrive-MVG2は、この考え方に沿って、「高調波電流流出量の少ない=電源に優しい」インバータとして設計しています。専用の入力変圧器による多重化で、電源側に流出する高調波電流を低減。従来型と比べ、高調波成分が大幅に少なくなっています。

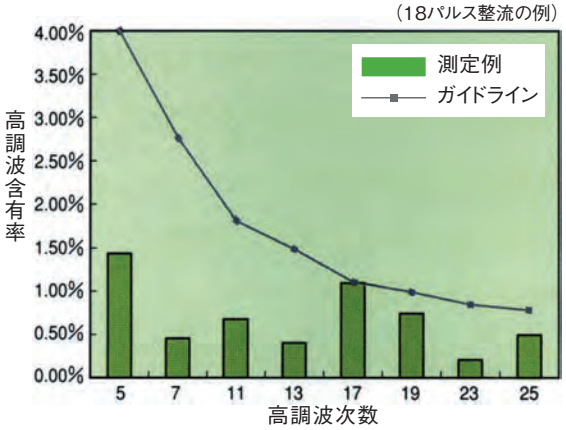
●TMdrive-MVG2の入力波形

（18パルス整流の例）



●電源側高調波電流

（18パルス整流の例）



●TMdrive-MVG2の電源側高調波電流含有率（18パルス整流の例）　（1800kVA実負荷試験での測定値例）

次数	5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次
高調波電流含有率（%）	1.4	0.5	0.6	0.5	1.1	0.6	0.3	0.5
ガイドライン上限値（%）	4.0	2.8	1.8	1.5	1.1	1.0	0.87	0.8

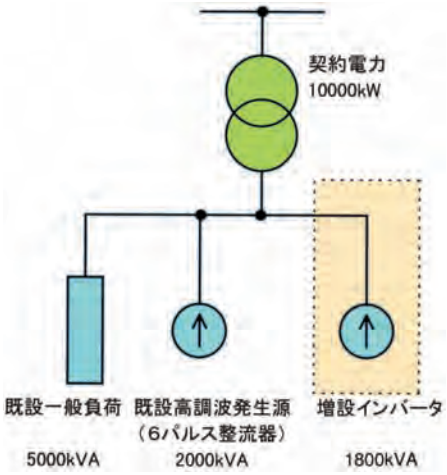
リアクトル初期充電方式により、励磁突入電流を低減。

3.3kV-950kVA以上、6.6kV-1900kVA、10kV-2800kVA、11kV-3080kVA以上は、リアクトル初期充電方式により、入力変圧器の励磁突入電流を抑え、系統の電圧降下を低減します。

しいインバータです。

●ガイドラインの考え方

この高調波抑制対策ガイドラインは、高圧または特別高圧で受電している需要家の高調波流出電流に上限値を設定し、電力系統の高調波電圧の歪みを高調波環境目標レベル以下に維持することを目的としています。ガイドラインは既設の需要家にさかのぼって適用しないことになっていますが、高調波を発生する機器を増設·更新する場合や契約の変更があった場合には、ガイドラインの適用対象となり、電力系統に流出する高調波流出電流が、ガイドラインで定められた上限値を超過する場合には、上限値以下になるような適当な対策を施す必要があります。



◎規定のガイドライン値と適用の際の高調波電流流出量の計算例

既設(受電電圧6.6kV、契約電力量10000kW)の電源に、1800kVAの可変速装置(TMdrive-MVG2)を増設した場合。

〔既設　負荷条件〕

- ●一般負荷:　5000kVA　最大稼働率100%
- ●6パルス整流器負荷:2000kVA　最大稼働率100%

〔増設する可変速駆動システム〕

- ●TMdrive-MVG2: 1800kVA　最大稼働率100%

●既設高調波発生源による高調波流出電流(A)〈6.6kVベース〉(ガイドラインの6パルスの各次高調波発生率より算出)

次数	5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次
高調波発生率(%)	17.5	11.0	4.5	3.0	1.5	1.25	0.75	0.75
高調波電流(A)	30.6	19.2	7.9	5.2	2.6	2.2	1.3	1.3

●増設するインバータによる高調波流出電流(A)〈6.6kVベース〉(18パルス整流の例)

次数	5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次
高調波発生率(%)	1.4	0.5	0.6	0.5	1.1	0.6	0.3	0.5
高調波電流(A)	2.2	0.8	0.9	0.8	1.7	0.9	0.5	0.8

●既設高調波発生源と増設するインバータの高調波流出電流合計(A)〈6.6kVベース〉(18パルス整流の例)

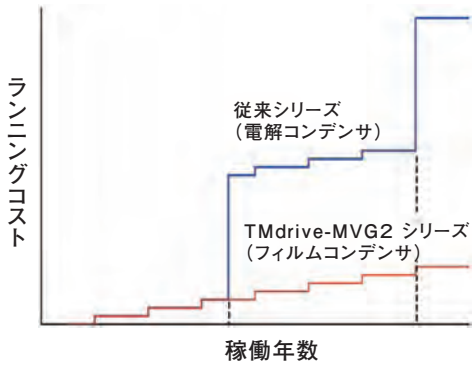
次数	5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次
MVインバータ増設後の高調波流出量(A)	32.8	20.0	8.8	6.0	4.3	3.1	1.8	2.1
ガイドラインの高調波上限値(A)	35.0	25.0	16.0	13.0	10.0	9.0	7.6	7.0

TMdrive-MVG2の特長

メンテナンス・ランニングコストの削減

主回路の平滑コンデンサに、長寿命のフィルムコンデンサを採用。

通常、一般的に主回路平滑コンデンサには電解コンデンサが使用されますが、この電解コンデンサは有寿命品であり、定期的に交換する必要があり、メンテナンス・ランニングコストの上昇となっています。
これに対し、TMdrive-MVG2シリーズでは、長寿命のフィルムコンデンサを採用し、メンテナンス・ランニングコストの大幅な削減が可能となりました。

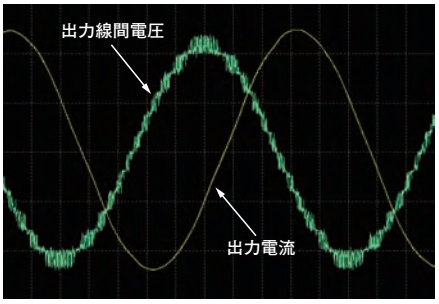


電動機に優しい

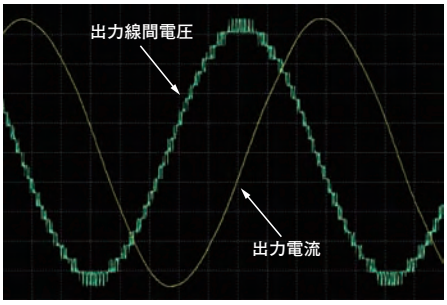
マルチレベルPWM制御により、インバータ出力も正弦波。

TMdrive-MVG2は、マルチレベルPWM制御により、階段状の近似正弦波出力電圧を実現。したがって、出力電流波形は正弦波となります。また当社独自のスイッチングシフト制御により、IGBTのオン・オフのタイミングが線間出力電圧としても重ならないように制御することで、電動機の絶縁に悪影響を与えるスイッチングサージを最小限に抑えています。この結果として、既設電動機の可変速も可能となりました。
※既設電動機を可変速駆動される場合、電動機や負荷が可変速運転をしても問題がないかご確認ください。

●TMdrive-MVG2の出力波形



3kV系の場合



6kV系の場合

機械に優しい

高調波電流成分も少ないため、トルクリップルレスを実現。

電動機電流に高調波電流が含まれていると、電動機の軸出力に脈動トルク（トルクリップル）が発生し、駆動軸及び負荷にねじり振動トルクを与えます。加えて、トルクリップルの周波数と機械軸系全体のねじり固有振動周波数が一致すると、共振現象によりねじり振動トルクがさらに増大します。しかしながら、TMdrive-MVG2の出力電流に含まれる高調波電流成分は、極めて少ないため、トルクリップルの影響はほとんど無視できます。

高効率

高圧IGBT採用で、高効率な可変速運転を実現。

TMdrive-MVGは、定格1700VのIGBTを採用し、独自のマルチレベルPWM制御採用による主回路素子のスイッチング損失低減、電源側高調波電流低減による入力変圧器の1次巻線の高調波損失低減等により、変換効率約97%※の高効率可変速ドライブシステムを実現しました。さらに高調波フィルタや、力率改善コンデンサ設備の必要なドライブシステムと比べ、これらの機器の損失が発生せず、設備全体の効率向上にも寄与します。

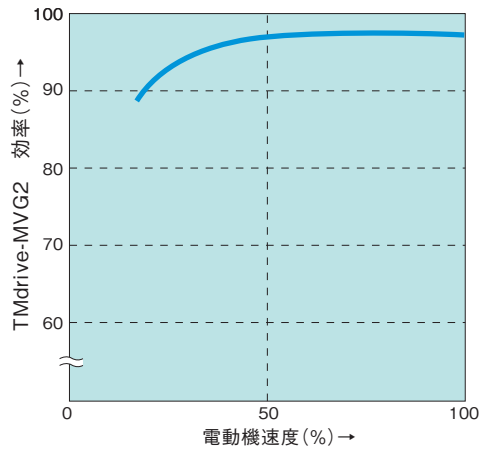
※定格速度、全負荷時での値です。

高力率

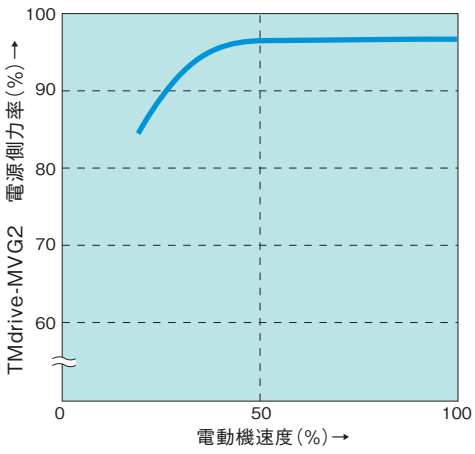
全運転速度範囲で高力率を達成。

TMdrive-MVG2の主回路構成は、単相出力のPWMインバータ（セルインバータ）の直列多段接続で構成されています。整流器にはダイオードブリッジを採用し、位相制御をしていないため、高力率での運転が可能（0.95以上※）。したがって、力率改善コンデンサ設備も不要です。また、TMdrive-MVG2では、多極で力率の低い電動機を運転しても、電源側は高力率の運転ができます。※定格速度、全負荷時での値です。

●TMdrive-MVG2の効率曲線（入力変圧器を含む）



●TMdrive-MVG2の電源側力率曲線



・当社工場での標準4極機の実負荷試験結果例

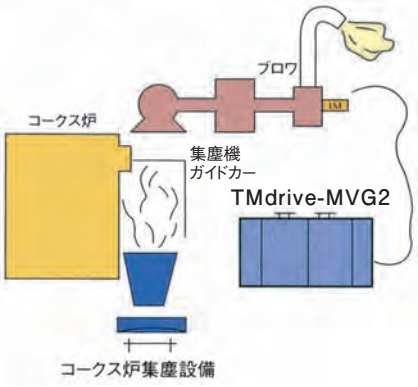
TMdrive-MVG2は省エネに貢献

回転数制御により、大きな省エネ

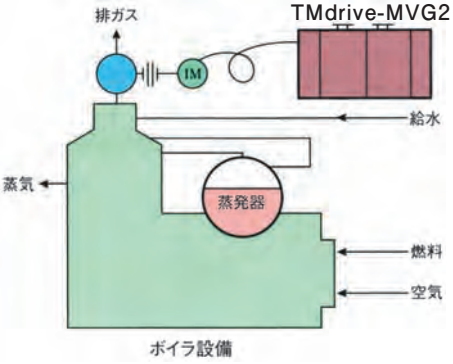
従来、ファンやポンプの駆動には、かご形誘導電動機が多く使用されています。しかし、商用電源（50Hzまたは60Hz）で定速運転し、ファンやポンプなどの流量、圧力をダンパや制御弁で制御すると、多くのエネルギーをロスします。TMdrive-MVG2では、ファン、ポンプ、ブロワ等の2乗トルク負荷を可変速運転することにより、大きな省エネルギー効果が得られます。

ファン、ポンプ、ブロワ等に使用する場合の回転数制御方式は、
風量（流量）∝回転数
所要動力∝（回転数）^{3}の関係があり、
例えば、80%風量（流量）を必要とする場合、
回転数制御を実施すれば、所要動力=（80%）^{3}≒50%となり
わずかな風量（流量）変化でも大幅な省電力を実現できます。

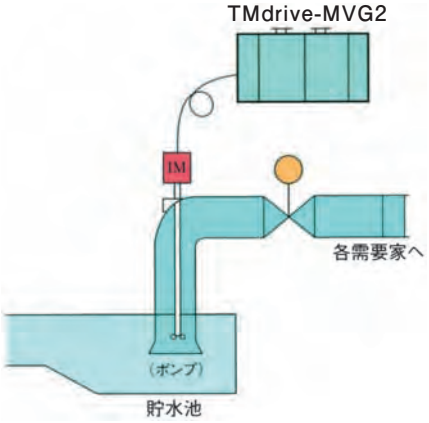
●鉄鋼業集塵ブロワへの適用



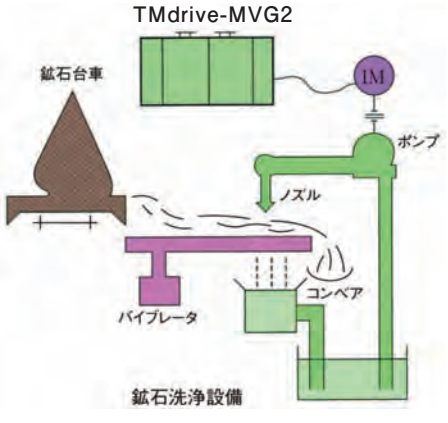
●ボイラIDFへの適用



●上水道増圧ポンプへの適用



●鉱石洗浄設備への適用



・CO_2排出量削減を実現します。

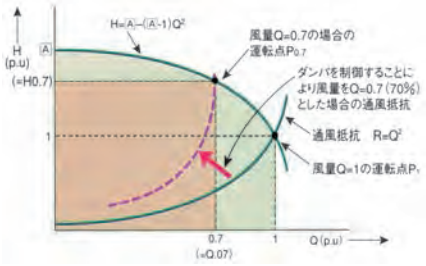
回転数制御による省エネ・CO_2排出削減量

★ダンパ制御の場合の消費電力（モータは定格回転数）

ファンやブロワの風量をダンパ制御で100%から70%に変更した場合には、一般的に右図の関係があります。（H=1:定格風圧、Q=1:定格風量）
Q=1の時に必要な軸動力P_1は、ファン（ブロワ）の定格軸動力（kW）です。
Q=0.7（$Q_{0.7}$）の時に必要な軸動力$P_{0.7}$は、ファン（ブロワ）の効率の変化を無視すると、$P_{0.7}=P_1\times Q_{0.7}\times H_{0.7}$。したがって、電動機の効率を$\eta$Mとすると、Q=1の時に必要な入力$P_{I1}$、および Q=0.7の時に必要な入力$P_{I0.7}$は、

$P_{I1}=P_1/\eta M$（kW）　$P_{I0.7}=P_{0.7}/\eta M$（kW）

（ただし、負荷率の低下による電動機の効率の低下は無視しています）

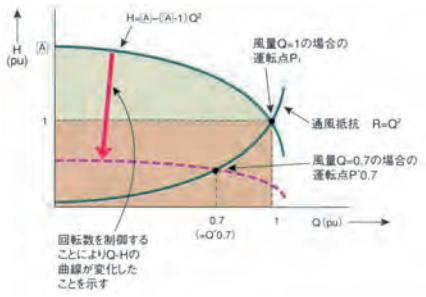


★インバータによる回転数制御の場合の消費電力

インバータにより回転数制御としてファンやブロワの風量を100%から70%に制御する場合、右図の関係になります。Q=1の時に必要な入力はP_{I1}はダンパ制御の場合と同じです。

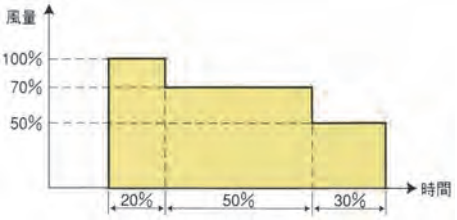
$P_{I1}=P_1/\eta M$（kW）

一方、風量が70%=$Q'_{0.7}$の時の運転点は$P'_{0.7}$となり、この時に必要な軸動力$P'_{0.7}$は、$P'_{0.7}=P_1\times Q'_{0.7}\times H'=P_1\times Q'^3_{0.7}$ したがって、この時に必要な入力$P'_{I0.7}$は、インバータの効率をηINVとすると、$P'_{I0.7}=P'_{0.7}/\eta M/\eta INV=P_1\times 0.7^3/\eta M/\eta INV$となります。



★計算例

電動機の効率=96.5%
TMdrive-MVGの効率=97%（変圧器を含む）
定格風量でファンの軸動力:1100kW
ファンの特性……Q=0の時のH=1.4p.u
年間の運転時間…… 8000時間
ファンの運転パターン……
- ・風量100%：年間の運転時間の20%
- ・風量70%：　年間の運転時間の50%
- ・風量50%：　年間の運転時間の30%



●ダンパ制御の場合

P_{100}＝風量100%、P_{70}＝風量70%、P_{50}＝風量50%とすると、
P_{100}＝1100 / 0.965＝1140kW
P_{70}＝1100×0.7×（1.4−0.4×0.7×0.7）/ 0.965＝961kW
P_{50}＝1100×0.5×（1.4−0.4×0.5×0.5）/ 0.965＝741kW
電力量＝1140×8000×0.2+961×8000×0.5+741×8000×0.3＝7,446,400kWh／年

●回転数制御の場合

P'_{100}＝風量100%、P'_{70}＝風量70%、P'_{50}＝風量50%とすると、
P'_{100}＝1100 / 0.965 / 0.97＝1176kW
P'_{70}＝1100×0.7^3 / 0.965 / 0.97＝403kW
P'_{50}＝1100×0.5^3 / 0.965 / 0.97＝147kW
電力量＝1176×8000×0.2+403×8000×0.5+147×8000×0.3＝3,846,400kWh／年

●ダンパ制御と回転数制御の差

◆省電力量:7,446,400kWh−3,846,400kWh＝3,600,000kWh／年
◆節約電気料金:電力単価10円／kWhとした場合、
　3,600,000kWh×10円／kWh＝36,000千円／年
◆CO_2削減量:CO_2排出係数を0.000425t-CO_2／kWh※とした場合、
　3,600,000kWh×0.000425t-CO_2／kWh＝1,530ton

※環境省公表「平成19年度の電気事業者別排出係数」の東京電力（株）排出係数値の例。実際の計算では、平成18年経済産業省・環境省令第3号に定める排出係数デフォルト値0.000555t-CO_2／kWhの他、各年度での電気事業者毎の係数「電気事業者別排出係数」を使用してください。

TMdrive-MVG2の操作パネル

見やすい操作パネルで簡単に運転・調整が可能です。

操作パネルには、LCDディスプレイを採用。
見やすいディスプレイにより、インバータの運転状態を監視できます。
また、パラメータの設定や事故時の
トラブルシューティングも容易に行えます。

◎操作パネル

●液晶グラフィック型表示器
〈240×64ドットモノクロ〉
·運転状態表示(文字表示／グラフ表示)
·故障情報表示(文字表示)
·パラメータ表示

●運転状態表示LED

●Ethernetコネクタ

《主な機能》
·パラメータ入力／変更
·表示モード切替
·ローカル／リモート切替

●故障リセットスイッチ

●インタロックスイッチ
〈保護カバー付〉

●アナログ出力チェックピン
·電流フィードバック出力 2ch
·計測モニター用アナログ出力 5ch

◎多言語表示パネル(オプション)

●日本語の他、8ヵ国語に対応した5.7インチカラーグラフィックタッチパネル式の操作も対応可能です。

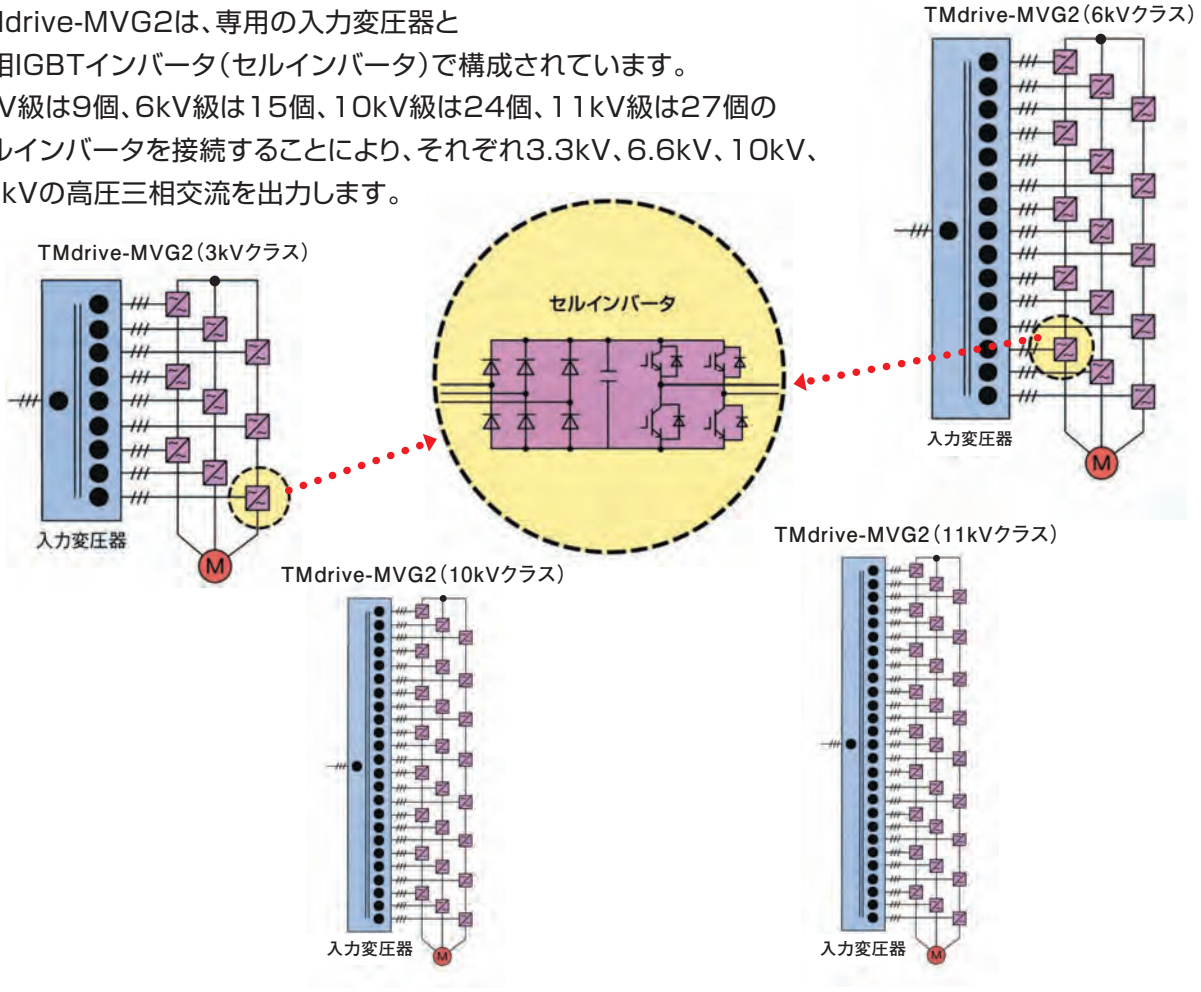
◎メンテナンスツール(オプション)

●メンテナンスツール機能
パソコン(Windows®7、Windows®Vista、Windows®2000、Windows®XP)で、ドライブ装置の保守調整が簡単に行えます。また、イーサネット経由で、複数台のドライブ装置の保守も可能です。

TMdrive-MVG2の回路構成

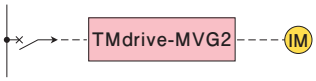
主回路構成図

TMdrive-MVG2は、専用の入力変圧器と
単相IGBTインバータ（セルインバータ）で構成されています。
3kV級は9個、6kV級は15個、10kV級は24個、11kV級は27個の
セルインバータを接続することにより、それぞれ3.3kV、6.6kV、10kV、
11kVの高圧三相交流を出力します。

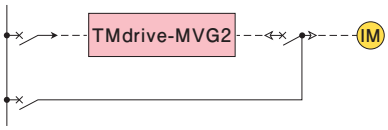


システム構成

（1）インバータ単独運転の場合
インバータだけで運転する場合です。



（2）商用バイパス運転付きの場合

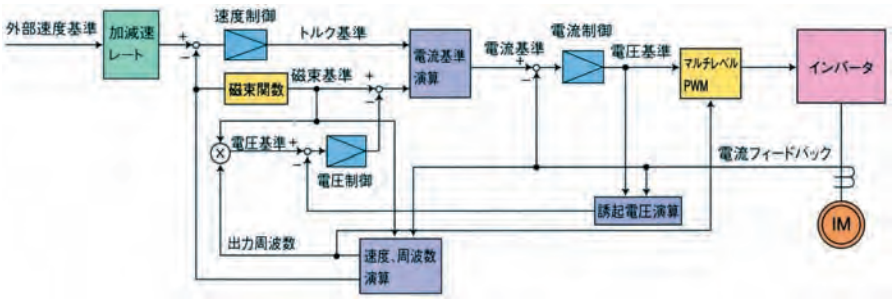


商用電源で運転することも可能です。定格速度で一定時間運転したい場合、電動機の駆動電源を二重化したい場合などに適しています。

制御ブロック図

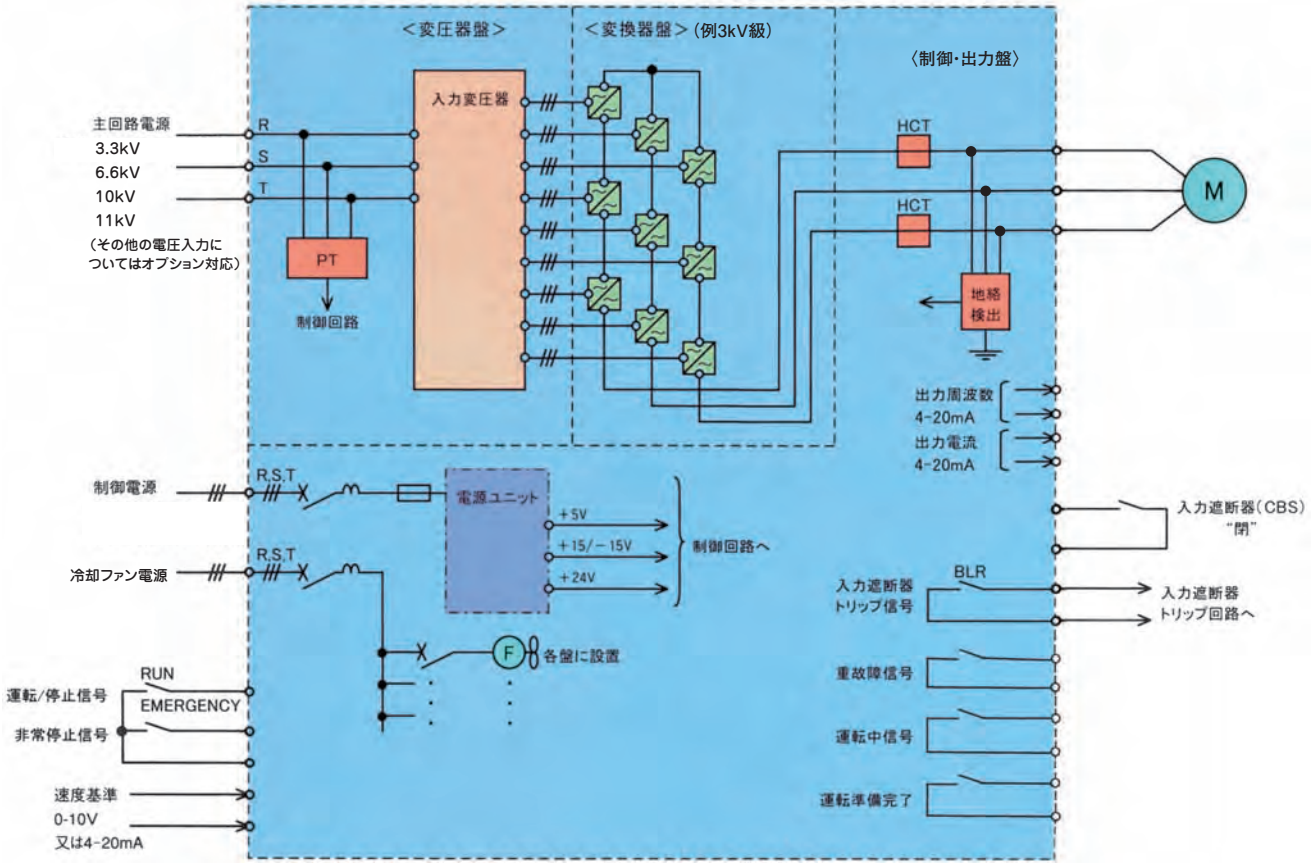
センサレスベクトル制御により、力強くスムーズな運転を実現します。
MPUには、パワーエレクトロニクス専用に設計された32ビットマイコン（PP7）を採用。高い信頼性をサポートします。

（高精度の速度制御が必要な用途や、より大きな起動トルクを必要とする用途に合わせ、センサ付ベクトル制御もご用意しています。また、単純なオープンループ方式のV/f制御も対応可能です。）



TMdrive-MVG2の回路構成

標準接続図



標準インターフェース

〈ユーザ側→インバータ側〉		
主回路電源	主回路電源	
冷却ファン電源	冷却ファン電源	三相400V-50Hzまたは三相400／440V-60Hz
制御電源*	制御電源	三相200V-50Hまたは三相200/220V−60Hz *制御電源用降圧変圧器(400V系→200V系)　収納(オプション)
運転/停止信号	「閉」で運転、「開」で停止	ドライ接点: DC24V−12mA
非常停止信号	「閉」で正常、「開」で非常停止(フリーラン停止)	ドライ接点: DC24V−12mA
入力遮断器状態信号(またはCBS)	遮断器閉で「閉」	ドライ接点: DC24V−12mA
出力遮断器状態信号(またはCBS)	遮断器閉で「閉」	ドライ接点: DC24V−12mA(出力側に開閉器がある場合)
速度基準信号	0−10V=0−100% または 4−20mA=0−100%	入力インピーダンス1MΩ(0−10Vの場合) 入力インピーダンス10Ω(4−20mAの場合)

〈インバータ側→ユーザ側〉		
運転準備完了信号	インバータ運転準備完了で「閉」	ドライ接点(MAX.AC220V−0.8A、DC110V-0.2A、DC24V−1.5A)
運転信号	インバータ運転で「閉」	ドライ接点(MAX.AC220V−0.8A、DC110V-0.2A、DC24V−1.5A)
故障信号	インバータ重故障で「閉」	ドライ接点(MAX.AC220V−0.8A、DC110V-0.2A、DC24V−1.5A)
入力遮断器トリップ信号	インバータ重故障時「閉」(入力遮断器トリップ用)	ドライ接点(MAX.AC220V−0.8A、DC110V-0.2A、DC24V−1.5A)
出力電流	4-20mA=0−125%電流	負荷抵抗500Ω以下
電動機速度	4-20mA=0−125%速度	負荷抵抗500Ω以下

TMdrive-MVG2の標準仕様

標準定格

	項　目																	
3300／3000V 出力	3.3kV出力時容量(kVA)	200	300	400	415	440	600	800	840	880	950	1100	1150	1200	1300	1500	1570	1650
	セル定格	100A-1P					200A-1P		300A-1P						400A-1P			
	過負荷(60秒)	110%/125%			125%	110%	110%/125%		125%	110%	110%/125%		125%	110%	110%/125%		125%	110%
	定格出力電流(A)	35	53	70	73	77	105	140	147	154	166	192	201	210	227	263	275	289
	適用電動機出力(kW)*1	160	250	320	340	355	450	650	685	710	750	900	935	970	1000	1250	1300	1340
	外形図	図1																
	3.3kV出力時容量(kVA)	1800	2000	2200	2400	3000	3800	4150	4500	5700								
	セル定格	300A-2P			400A-2P		2×300A-2P		2×400A-2P									
	過負荷(60秒)	110%/125%					110%/125%											
	定格出力電流(A)	315	350	385	420	525	665	733	798	997								
	適用電動機出力(kW)*1	1400	1600	1800	2000	2500	3150	3550	3900	5000								
	外形図	図2					図3											
6600／6000V 出力	6.6kV出力時容量(kVA)	400	600	800	835	880	1000	1200	1400	1600	1680	1760	1900	2200	2230	2400	2600	3000
	セル定格	100A-1P					200A-1P						300A-1P				400A-1P	
	過負荷(60秒)	110%/125%			125%	110%	110%/125%				125%	110%	110%/125%		125%	110%	110%/125%	
	定格出力電流(A)	35	53	70	73	77	87	105	122	140	147	154	166	192	201	210	227	262
	適用電動機出力(kW)*1	315	450	650	680	710	810	1000	1130	1250	1360	1420	1600	1800	1810	1940	2250	2500
	外形図	図2							図4				図2					
	6.6kV出力時容量(kVA)	3140	3300	3600	4000	4400	4800	5400	6000	6800	7600	8350	9100	10260	11400			
	セル定格	400A-1P		300A-2P			400A-2P			2×300A-2P			2×400A-2P					
	過負荷(60秒)	125%	110%	110%/125%														
	定格出力電流(A)	275	289	315	350	385	420	473	525	598	665	733	798	898	997			
	適用電動機出力(kW)*1	2540	2670	2800	3150	3550	4000	4500	5000	5600	6500	7100	8000	8500	10000			
	外形図	図2		図4						図5								
10000V 出力	10kV出力時容量(kVA)	600	900	1200	1260	1330	1500	1800	2100	2400	2550	2660	2800	3300	3480	3630	3900	4500
	セル定格	100A-1P					200A-1P						300A-1P				400A-1P	
	過負荷(60秒)	110%/125%			125%	110%	110%/125%				125%	110%	110%/125%		125%	110%	110%/125%	
	定格出力電流(A)	35	53	70	73	77	87	105	122	139	147	154	162	191	201	210	226	263
	適用電動機出力(kW)*1	450	720	930	980	1030	1200	1500	1600	1850	1970	2050	2250	2550	2700	2925	3150	3500
	外形図	図4											図2					
	10kV出力時容量(kVA)	4760	5000	5400	6000	6680	7200	8100	9000	12600	17500							
	セル定格	400A-1P		300A-2P			400A-2P			2×300A-2P	2×400A-2P							
	過負荷(60秒)	125%	110%	110%/125%														
	定格出力電流(A)	275	289	315	347	386	420	473	525	733	1024							
	適用電動機出力(kW)*1	3700	3960	4410	4860	5220	5850	6570	7200	10800	14400							
	外形図	図2		図6						図7								
11000V 出力	11kV出力時容量(kVA)	660	990	1320	1390	1460	1650	2000	2310	2640	2800	2930	3080	3630	3830	4000	4290	5000
	セル定格	100A-1P					200A-1P						300A-1P				400A-1P	
	過負荷(60秒)	110%/125%			125%	110%	110%/125%				125%	110%	110%/125%		125%	110%	110%/125%	
	定格出力電流(A)	35	53	70	73	77	87	105	122	139	147	154	162	191	201	210	226	263
	適用電動機出力(kW)*1	500	800	1000	1040	1040	1350	1600	1800	2040	2161	2375	2500	2800	2960	3250	3500	3860
	外形図	図4											図2					
	11kV出力時容量(kVA)	5240	5500	6000	6600	7350	8000	9000	10000	13900	19500							
	セル定格	400A-1P		300A-2P			400A-2P			2×300A-2P	2×400A-2P							
	過負荷(60秒)	125%	110%	110%/125%														
	定格出力電流(A)	275	289	315	347	386	420	473	525	733	1024							
	適用電動機出力(kW)*1	4045	4400	4900	5400	5800	6500	7300	8000	12000	16000							
	外形図	図2		図6						図7								

*1. 標準仕様の4極機の場合の目安です。

TMdrive-MVG2の標準仕様

標準仕様リスト

項　目			
出力	出力周波数(Hz)	定格出力周波数50または60Hz	
	過負荷耐量	110%−60秒　または　125%−60秒	
入力	主回路	三相	3000、3300、6000、6600、10000、11000V−50/60Hz
	冷却ファン回路	三相	200／220V　または　400／440V
	制御回路	三相	200V−50Hz、　または　200／220V−60Hz
	許容変動	電圧: ±10%,　周波数: ±5%	
電源側入力力率		95%以上	
制御機能	制御方式	センサレスベクトル制御またはV／f制御＋マルチレベルPWM(Pulse Width Modulation)	
	周波数精度	最高出力周波数に対して±0.5%(アナログ周波数基準入力時)	
	負荷トルク特性	2乗トルク負荷、定トルク負荷	
	加速／減速時間	0.1−3270秒 個別設定可能　(設定は負荷のGD²に依存します。)	
	主な制御機能	ソフトストール(過負荷時の自動負荷低減制御)、瞬停ノンストップ制御、折れ線加減速機能、 特定周波数運転回避機能、速度基準喪失時の運転継続機能、累積運転時間表示機能	
	主な保護機能	電流制限、過電流、過電圧、過負荷、負荷側地絡、電圧低下、CPUエラー、冷却ファン異常等	
	伝送機能(オプション)	DeviceNet、ProfiBus-DP、Modbus-RTU、TC-net I／O	
表示機能	ディスプレイ	LCDディスプレイ(240×64ドット) 3xLED(READY、RUN、ALARM／FAULT)	
	押しボタン	NAVIGATIONキー、CONTLROLキー 運転、停止、故障リセット、インターロック(非常停止)	
入力変圧器		H種乾式、TMdrive-MVG2専用仕様、±5%タップ付	
構造	保護構造	IP30(冷却ファン開口部除く)	
	盤構造	鋼板製半閉鎖自立盤、前面保守構造	
	冷却方式	天井ファンによる強制風冷	
	塗色	マンセル5Y7／1、レザートーン仕上塗装	
周囲条件	周囲温度	0〜40℃	
	湿度	85%以下(結露なし)	
	標高	1000m以下	
	振動	0.5G以下(10〜50Hz)	
	設置場所	屋内(塵埃、腐食性ガスのないこと)	
適用負荷		ファン、ブロワ、ポンプ、コンプレッサ、押出機、ファンポンプ、ミキサー等	
適用規格		電気規格: JEC、IEC 用　品　他: JIS、JEC、JEM	

オプション項目

出力周波数	最高出力周波数　120Hz（3.3kVは200Hz）
制御方式	センサー付き（PLG）ベクトル制御
	停電再始動制御（0.3秒を越えて6秒以内） 商用同期切替（ショックレス電源ラップ運転切替）
メンテナンスツール	パソコンによる保守、調整用アプリケーションソフト（OS: Windows®2000, XP）
その他	操作パネルの多言語表示（日本語の他8カ国に対応）、SM制御、ソフトスタート 制御電源用降圧変圧器（400V系→200V系）収納、冷却ファン2重化
	ご指定の塗装色
	コンセント、制御盤内照明、スペースヒータ

インバータセレクションガイド

★お引き合い時のご指定事項

※お引き合い時には、次の事項をお知らせください。

（1）用途（設備の名称）

（2）負荷機械（ファン、ブロワ、ポンプ、コンプレッサ等）

（3）負荷機械のトルク特性（2乗低減トルク、定トルク、定出力領域あり等）

●負荷機械のGD^2：［　　］（kgm^2）（電動機軸換算）　●要求過負荷耐量：［　　］%ー［　　］秒

●負荷の速度ートルク曲線［　　］　●必要起動トルク：［　　］%

（4）駆動電動機

●新設または既設　●出力：［　　］（kW）　●極数：［　　］（P）　●電圧：［　　］（V）

●回転数：［　　］（min^{-1}）　●定格周波数：［　　］（Hz）　●定格電流：［　　］（A）

（5）主回路給電電圧・周波数：［　　］（V）ー［　　］（Hz）

（6）冷却ファン電源電圧・周波数：三相3線ー400Vー50Hz、または400/440Vー60Hz

（7）制御電源電圧・周波数：三相3線ー200Vー50Hz、または200/220Vー60Hz

（8）運転周波数範囲：［　　］Hz～［　　］Hz

（9）運転周波数設定（自動信号〈4～20mA〉、操作パネルでの手動設定、速度上げ下げ信号等）

（10）商用バイパス運転（あり・なし）

（11）設置条件

●周囲温度：［　　］～［　　］℃　●湿度：［　　］%（結露なし）

●空調設備：（あり・なし）　●搬入制限：［　　］

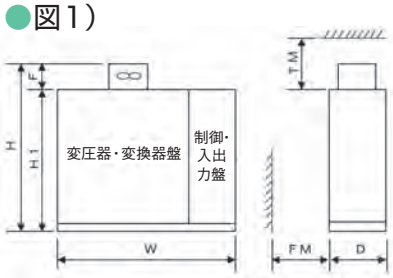
★容量の選択

インバータが駆動する電動機の定格電流=I（A）、定格電圧=V（kV）とすると、要求過負荷耐量が125%以下の場合、必要なインバータ容量（kVA）はインバータ容量（kVA）=$\sqrt{3}$×V×I…（1）で計算できます。インバータは、（1）で計算した容量より大きい容量のインバータをお選びいただく必要があります。

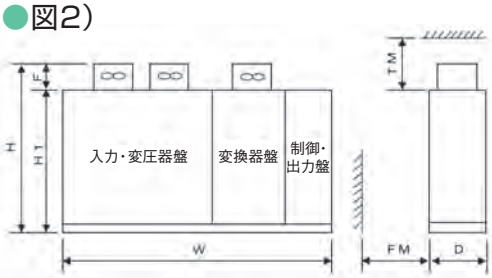
また、標準仕様リストのインバータ容量は、3.3または6.6kV出力時で記載していますので、3または6kV出力の場合のインバータ容量は0.9を乗じる必要があります。

TMdrive-MVG2の外形寸法(単位:mm)

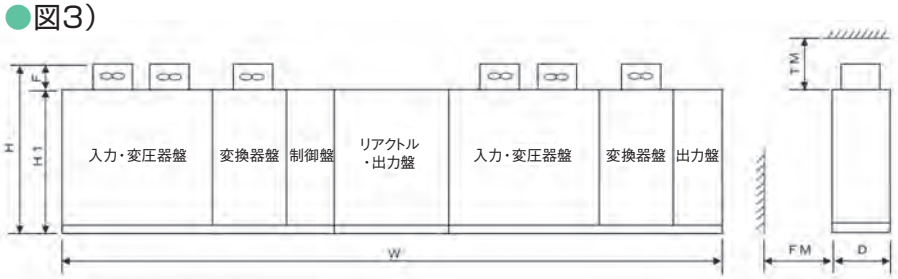
●図1)



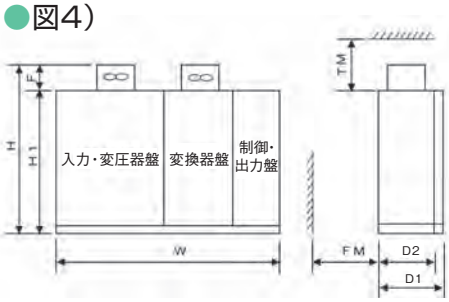
●図2)



●図3)

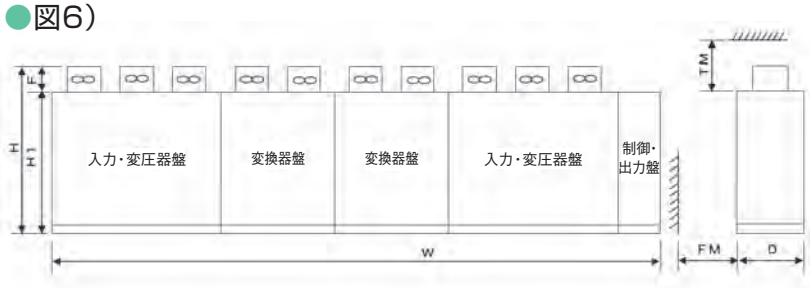


●図4)

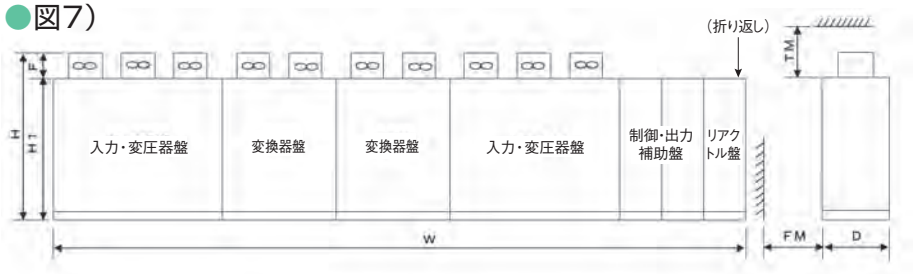


●図5)

●図6)



●図7)



※背中合わせに同様の入力・変圧器盤から制御・出力・補助盤まで背中合わせに並びます

電圧	kVA	外形図	W（全幅）	外形寸法(mm)				FM（mm）（前面保守スペース）	TM（mm）（盤上部保守スペース）	概算質量（kg）	RM（mm）（背面保守スペース）
				D（最大奥行き）	H1（高さ）	F（ファン部）	H（高さ）				
3kV系	200, 300	図1	2100	900	2350	340	2690	1600以上	700以上	2760	
	400, 440										
	600, 800		2200							3770	
	880										
	950, 1100		2800	1000	2400	460	2860	1700以上	700以上	4570	
	1200										
	1300, 1500		3100	1100						5610	
	1650										
	1800	図2	4000	1100	2400	460	2860	1700以上	700以上	6600	
	2000, 2200		4100							7000	
	2400, 3000		4600	1300				1900以上		8220	
	3800（2000×2）	図3	11800	1100	2400	460	2860	1700以上	700以上		
	4150（2200×2）										
	4500（2400×2）		12800	1300				1900以上			
	5700（3000×2）										
6kV系	400, 600	図2	3200	900	2350	290	2640	1600以上	700以上	4310	
	800, 880										
	1000, 1200		4000			340	2690		700以上	5680	
	1400, 1600	図4	4000	D1：1000 D2：900	2350	340	2690	1600以上	700以上	6380	
	1760										
	1900, 2200	図2	5000	1000	2400	340	2740	1700以上	700以上	7730	
	2400										
	2600, 3000		5100	1100		360	2760		700以上	9030	
	3300										
	3600, 4000	図4	6100	D1：1200 D2：1100	2400	460	2860	1700以上	700以上	11760	
	4400										
	4800, 5400		6300	D1：1400 D2：1300	2400	460	2860	1900以上	700以上	13850	
	6000										
	6800（3600×2）	図5	15800	D1：1200 D2：1100	2400	460	2860	1700以上	700以上		
	7600（4000×2）										
	8350（4400×2）										
	9100（4800×2）		16200 16600 16800	D1：1400 D2：1300	2400	460	2860	1900以上	700以上		
	10260（5400×2）										
	11400（6000×2）										
10kV系	600, 900	図4	5300	D1：1400 D2：1200	2600	460	3060	1800	900	8280	600
	1200, 1330										
	1500, 1800		6400	D1：1400 D2：1200	2600	460	3060	1800	900	9590	600
	2100, 2400										
	2660										
	2800, 3300	図2	6900	1500	2650	460	3110	1900	900	12800	600
	3630										
	3900, 4500		7100	1500	2650	460	3110	1900	900	14960	600
	5000										
	5400, 6000	図6	11600	1500	2650	460	3110	2000	900	23630	600
	6680										
	7200, 8100		11600	1500	2650	460	3110	2000	900	27470	600
	9000										
	12600（6680×2）	図7	13900	3860	2650	460	3110	2000	900	63140	860
	17500（9000×2）										
11kV系	660, 990	図4	5600	D1：1400 D2：1200	2600	460	3060	1800	900	8620	600
	1320, 1460										
	1650, 2000		6800	D1：1400 D2：1200	2600	460	3060	1800	900	10280	600
	2310, 2640										
	2930										
	3080, 3630	図2	7500	1500	2650	460	3110	1900	900	13560	600
	4000										
	4290, 5000		7700	1500	2650	460	3110	1900	900	15880	600
	5500										
	6000, 6600	図6	12200	1500	2650	460	3110	2000	900	24490	600
	7350										
	8000, 9000		12200	1500	2650	460	3110	2000	900	28520	600
	10000										
	13900（7350×2）	図7	14500	3860	2650	460	3110	2000	900	65240	860
	19500（10000×2）										

※盤分割点についてはお問い合わせ下さい。
※冷却ファン2重化の外形についてはお問い合わせ下さい。
※背面合わせ構成も可能です。詳細はお問い合わせ下さい。

TMEiC

東芝三菱電機産業システム株式会社

本　　社	〒108-0073	東京都港区三田3-13-16 三田43MTビル ……	TEL.03-5441-9140	FAX.03-5441-9105
		産業第一システム事業部 ……	TEL.03-5441-9724	FAX.03-5441-9791
		産業第二システム事業部 ……	TEL.03-5444-3641	FAX.03-5444-3810
北海道営業所	〒060-0807	北海道札幌市北区北7条西1丁目-1-2 SE山京ビル ……	TEL.011-708-3221	FAX.011-708-3226
千葉営業所	〒260-0032	千葉県千葉市中央区登戸1-26-1 朝日生命千葉登戸ビル…	TEL.043-204-1048	FAX.043-241-1001
中部支店	〒450-0002	愛知県名古屋市中村区名駅4-2-28 名古屋第二埼玉ビル ……	TEL.052-581-9050	FAX.052-581-9090
関西支店	〒530-0005	大阪府大阪市北区中之島2-2-7 中之島セントラルタワー4階…	TEL.06-6206-3900	FAX.06-6206-3980
北陸営業所	〒930-0002	富山県富山市新富町1-1-12 富山駅前ビル ……	TEL.076-441-5171	FAX.076-441-5383
中四国支店	〒730-0041	広島県広島市中区小町2-30 第二有楽ビル ……	TEL.082-545-0350	FAX.082-241-0310
岡山営業所	〒700-0903	岡山県岡山市北区幸町8-29 三井生命岡山ビル ……	TEL.086-231-0310	FAX.086-231-0316
山口営業所	〒745-0034	山口県周南市御幸通1-5 住友生命徳山ビル ……	TEL.0834-31-5020	FAX.0834-32-0067
高松営業所	〒760-0023	香川県高松市寿町1-3-2 高松第一生命ビルディング ……	TEL.087-825-2434	FAX.087-822-6440
九州支店	〒812-0039	福岡県福岡市博多区冷泉町5-35 福岡祇園第一生命ビル	TEL.092-262-2596	FAX.092-262-3411
北九州営業所	〒802-0001	福岡県北九州市小倉北区浅野2-14-1 小倉興産KMMビル	TEL.093-513-8391	FAX.093-531-8395
長崎支店	〒852-8004	長崎県長崎市丸尾町6-14		
		三菱電機(株)内 ……	TEL 095-864-2120	FAX.095-864-2946

URL　http://www.tmeic.co.jp/

保証条件　ご検収後1年以内に、通常の使用条件で、設計または材料の瑕疵もしくは工作上の原因により、弊社が納入した機器に、破損または運転上の不適合が生じた場合には、無償にて修理いたします。この場合、弊社の保証に関する義務は、不適合機器の修理費用、ないしは無欠陥品との交換費用を超えるものではないものとします。また、間接的損害、二次的損害に関しては、その責を免ぜられるものとします。

⚠ 安全上のご注意

▼本製品は、一般産業用途を対象とした汎用品です。発電所、鉄道などの公共への影響が大きい用途、および特別な品質体制を求められるような用途などには、適用できません。また、本製品の故障や誤動作が直接人命を脅かしたり、人体に危害を及ぼす恐れがある装置（原子力用、航空宇宙用、交通機器用、生命維持や手術用、各種安全装置用、娯楽装置用など）に本製品を使用することはできません。ただし、用途を限定し、特別な品質を求められない条件下において、適用可否を検討できる場合もありますので、特殊用途にご使用の場合には、事前に弊社まで相談ください。
▼本製品は、万一本製品に故障や不具合が発生した場合でも、重大な事故にいたらないような用途に適用するか、本製品の外部でシステム的にバックアップ回路・装置を設けたり、安全装置がはたらく条件下で使用してください。
▼本製品をご使用の前には、必ず取扱説明書をよくお読みになり、正しくお使いください。

●本品のうち、外国為替および外国貿易管理法に定める安全保障貿易管理関連貨物（又は役務）に該当するものの輸出にあたっては、同法に基づく輸出（又は役務取引）許可が必要になります。
●高圧インバータを設置する場合、防災上の条件等、関係条例に従って設置して下さい。詳細は設置環境をご確認下さい。
●Windowsは米国Microsoft Corporationの米国及びその他の国における登録商標です。
●Device Netは、ODVA（Open Device Net Vender Association,Inc）の登録商標です。
●Profibus-DPは、PROFIBUS User Organizationの登録商標です。
●Modbusは、Schneider Electricの登録商標です。
●Ethernet／イーサネットは日本においては富士ゼロックス株式会社の登録商標です。
●TC-netは株式会社東芝の商標です。
●TMdriveは東芝三菱電機産業システム株式会社の商標です。
●本カタログに掲載の商品の名称は、それぞれ各社が商標または登録商標として使用している場合があります。
●資料の内容はお断りなしに変更することがありますのでご了承ください。

ミックス
責任ある木質資源を使用した紙
FSC® C014473
FSC www.fsc.org
厳しい基準に従い、適切に管理された森林の木材を原料にしている紙を使用しました。

VOC成分ゼロ
VOC（揮発性有機化合物）成分ゼロの環境に配慮した100%植物油インキを使用しました。

Waterless Printing Naturally
有機物質を含んだ廃液が少ない、水なし印刷方式で作成しました。

A-0023-1207C（TBLS）